TS264H

保安器施工マニュアル

（設置から保守まで）

DAIHEN 株式会社ダイヘン

目　　次

安全上のご注意　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－　1

1．はじめに（対雷対策の考え方）　－－－－－－－－－－－－－－－－－　2

1．1　機器故障のメカニズム

1．2　対策の原理

1．3　基本的な対策例

1．4　屋内機器の対策について

1．5　非常用設備について

2．保安器の設置について　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－　4

2．1　保安器の設置

2．2　保安器盤の選定

3．接地および接地線の配線について　－－－－－－－－－－－－－－－－　5

3．1　接地について

3．2　接地線の配線について

3．3　同軸用保安器（ＬＰ－２－Ｅタイプ）の接地について

3．4　遠方機器の接地について

4．配線について　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－　１０

4．1　分岐タイプ保安器の場合

4．2　分岐タイプ保安器を配電盤や分電盤に設置する場合

4．3　３線タイプの通信用保安器に２線を接続する場合

4．4　シールド線を利用する場合

4．5　適合圧着端子

4．6　締付トルク

5．保守・点検　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－　１３

5．1　端子部（ねじ部）

5．2　絶縁抵抗測定時の注意点

5．3　機能確認と取替時期

5．4　アレスタチェッカーによる機能確認

各種設備の対雷対策例　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－　別紙

本施工マニュアルでは、当社保安器全般について「安全上の注意」と「保安器配線上の留意点等」を記載しています。機器を雷から保護するためには保安器の設置が有効ですが、配線方法によっては保護性能が異なってきます。有効な雷対策を実施するために各保安器の取扱説明書と併せてご熟読頂きますようお願い致します。

＜安全上のご注意＞

⚠ 警　告	**人が死亡又は重傷を負う可能性が想定される内容です**
⚠ 注　意	**人が傷害を負う可能性及び物的損害のみの発生が想定される内容です**

絵表示の例　⚠ 記号は警告、注意を促す内容であることを告げるものです。

⃠ 記号は禁止の行為であることを告げるものです。

❗ 記号は行為を強制したり指示したりする内容を告げるものです。

⚠ 警　告

❗ **電源用保安器等の配線工事や保守作業は、回路上に電気のない状態で行ってください。**
感電の恐れがあります。

❗ **電源用保安器の設置、撤去等の工事は電気工事士の有資格者が行ってください。**

⃠ **高温、多湿、振動、衝撃の多発する場所では、塵埃、鉄粉等の異物や、雨水、腐食性ガスが本装置の内部に入らない様に、ボックス（盤）内に収納してください。**
火災の恐れや短絡事故等の原因になります。

❗ **工事や保守作業終了後は、各保安器の端子台カバーを装着してください。**
感電の恐れがあります。

⃠ **設置後、電源用保安器等の電源部端子に触れないでください。**
感電の恐れがあります。

❗ **保安器を設置する回路（電源・通信等）は、適用回路のとおりとしてください。**
特に過電圧の場合、火災、誤動作、故障の恐れがあります。

⚠ 注　意

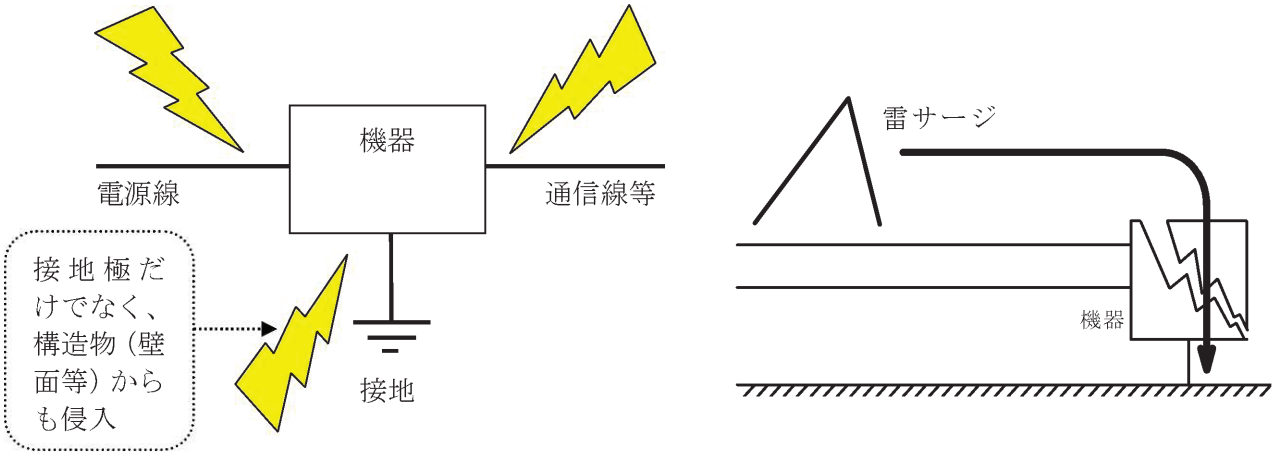
❗ **電話回線用保安器の設置、撤去等の工事は工事担任者の方が行うか実地に監督してください。**

⃠ **改造又は、分解等絶対に行わないでください。**

１．はじめに（対雷対策の考え方）

１．１　機器故障のメカニズム

雷サージは、図１（ａ）のように機器に接続されているライン（電源線，通信線等）および接地から侵入してきます。図１（ｂ）のように、雷サージ電圧はラインと大地間にかかり、絶縁を破壊した場合に機器が故障すると考えられます。また、雷サージには高周波成分が含まれているため、絶縁破壊に至らなくても機器内部に高周波電流が流れ機器故障に至る場合もあります。



（ａ）　　（ｂ）

図１　機器故障のメカニズム

１．２　対策の原理

上記の機器故障のメカニズムから機器を保護するためには、図２のように雷サージ電圧を機器が絶縁破壊しない電圧以下に制限することが必要になります。この機能を果たすのが保安器です。

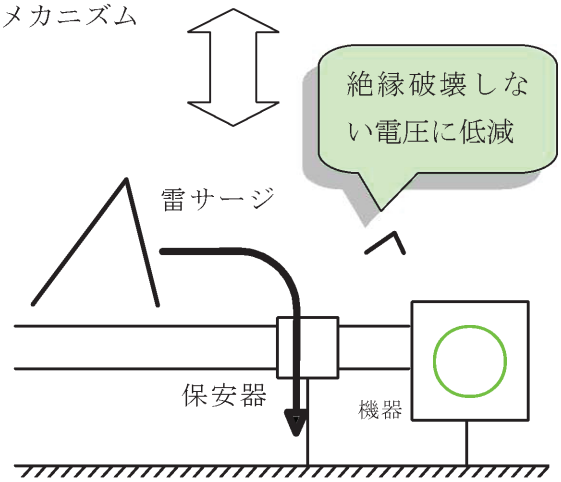


図２　対策原理

１．３　基本的な対策例

基本的な対策例を図３に示します。機器に接続されているラインに保安器を設置し機器接地に接続します。

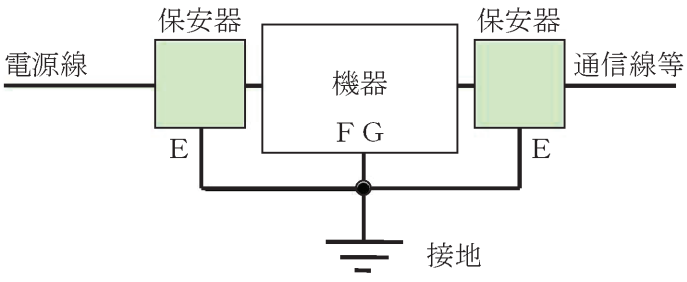


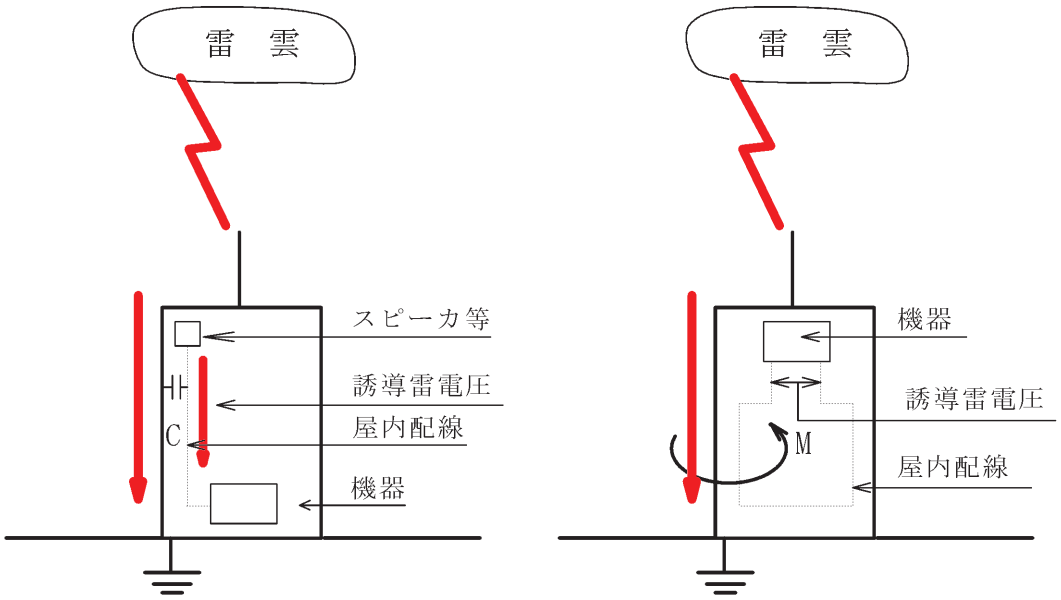
図３　対策例

１．４　屋内機器の対策について

例えば屋内に設置される放送設備は、リモートマイク～アンプ～スピーカー等の機器、器具類とこれらをつなぐ配線で構成されます。これらの機器は避雷針が設置された建物内にある場合が多く、雷が直撃するとは考えられません。ですから「屋内の放送設備には落雷対策は不要」と考えがちです。

しかし、避雷針やテレビアンテナ等に落雷があるとその電気エネルギーは接地線を通って大地に放出されます。（この働きによって建物や人体、機器装置類は火災や感電、破壊等の危険から保護されます。）その際、接地線（引下げ導線）を建物の主鉄筋を利用する方法（簡略接地工法）が大半であり、雷の電気エネルギーが主鉄筋を通過するとき、ケーブルラック等を並走する電気配線には誘導により非常に高い電圧が発生します。（図４）

このように屋内機器であっても、直撃を受ける恐れのある建屋内の機器については雷対策を推奨します。



（ａ）静電誘導　　（ｂ）電磁誘導

図４　屋内機器への雷サージの侵入

１．５　非常用設備について

非常時に機能する設備（非常用放送設備等）は特に重要な機器といえます。

万一の火災発生時等、全ての機能が確実に動作しなければなりませんが、いざ使用するときになって動作しないことのないよう、しっかりとした対策が必要です。

２．保安器の設置について

２．１　保安器の設置

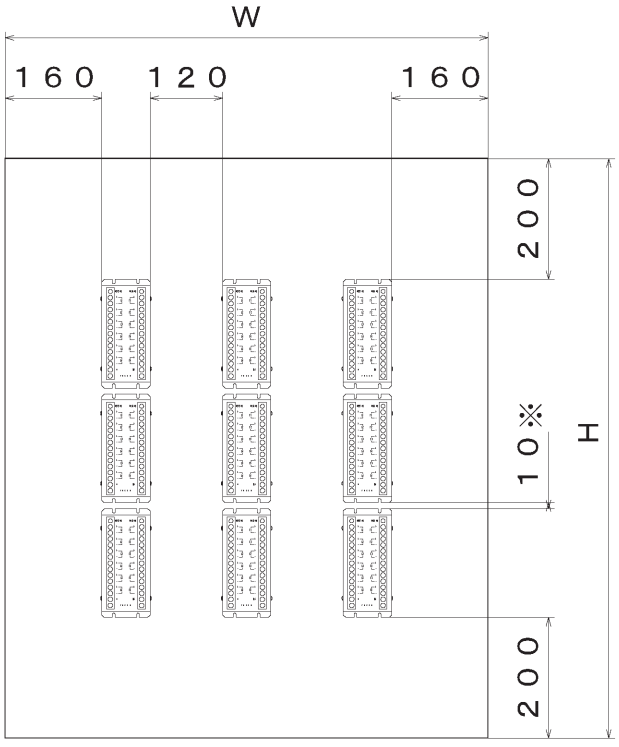
・機器周辺の盤内やラックの空きスペース等、雨水やほこりの侵入がないところに、固定してください。

・**高温、多湿、振動、衝撃の多発する場所では、塵埃、鉄粉等の異物や、雨水、腐食性ガスが保安器の内部に入らない様に、ボックス（盤）内に収納してください。**

・保安器の取付方向は特に指定はありません。（縦置き・横置き・平面置き等）

２．２　保安器盤の選定

複数台の保安器を設置する場合の離隔距離や新規に盤を選定する際には図５を参考にしてください。（図は配線が問題なくできる参考寸法です。現実的にもっと離隔距離を小さくしないと保安器を設置できない場合もあります。そのような場合、配線ができれば離隔距離を小さくしても問題ありません）



※　０ｍｍでも可

図５　保安器盤選定用参考図

盤の選定

図より、H，Wを求め同等寸法の盤を選定してください。

有効深さは設置する保安器の高さより大きなものを選定してください。

参考　当社保安器の高さ寸法

・SP タイプ等　　：　58mm

・LP-117 タイプ　　：　74mm

３．接地および接地線の配線について

保安器を設置する場合、接地および接地線の配線方法が保護性能に大きく影響します。以下の事項に準拠して施工をお願い致します。

３．１　接地について

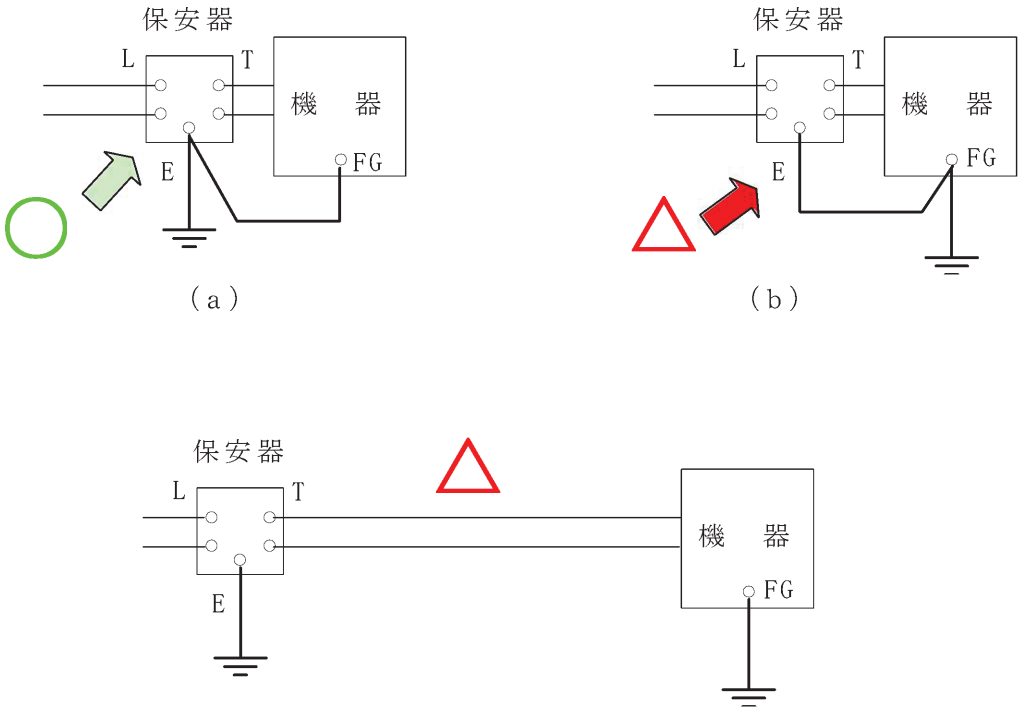
保安器の接地はＤ種接地（100Ω以下）に接続してください。

３．２　接地線の配線について

（１）わたり接地と共通接地端子

機器にFG端子がある場合は保安器の接地と共通にしてください。（図６（ａ）参照）

配線状況により、どうしても（ａ）のような配線ができない場合は、（ｂ）または（ｃ）のように配線してください。**ただし、保護効果は小さくなります。**



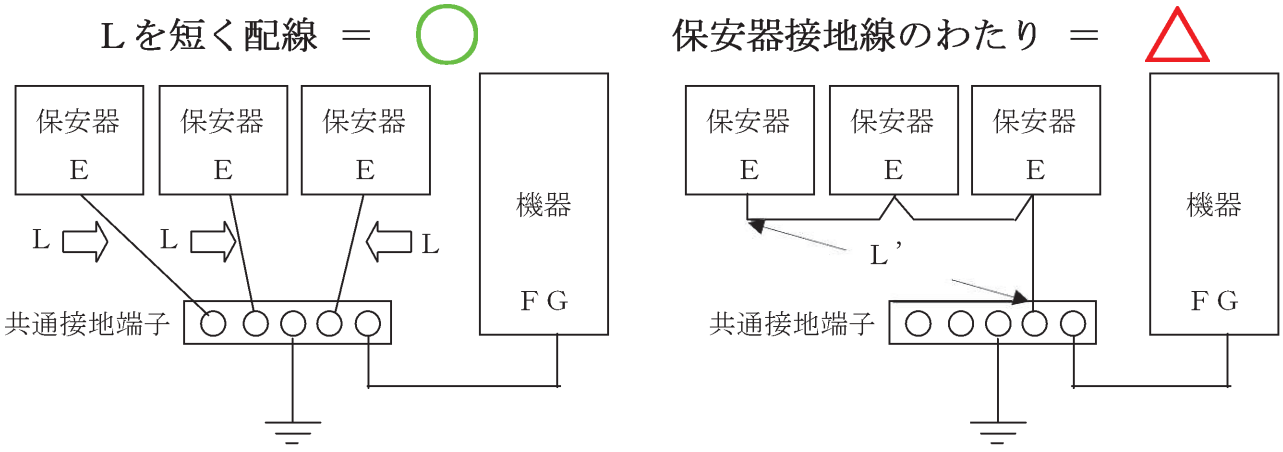
（ｃ）保安器をどうしても機器の近くに設置できない場合

図６　わたり接地の方法

図６の接続方法は、１つのラインを持つ機器（例：電源だけを利用しているような機器）であれば可能ですが、複数のライン（電源と通信線等）を持つ機器に対しては、このような配線ができません。その場合には、図７（ａ）のように、共通接地端子を設けて保安器の接地端子との間（Ｌ寸法）をできるだけ短く接続してください。（推奨：５０ｃｍ以下）

また、可能な限り（ａ）のように、各保安器と共通接地端子とをそれぞれ接続してください。

（ｂ）のように保安器どうしをわたり接地すると大きな雷サージ電流が流れた時の保護効果が小さくなります。（多数の保安器を設置する場合に（ｂ）のようにしか配線できない場合には、なるべくＬ’寸法を短く配線してください。）、



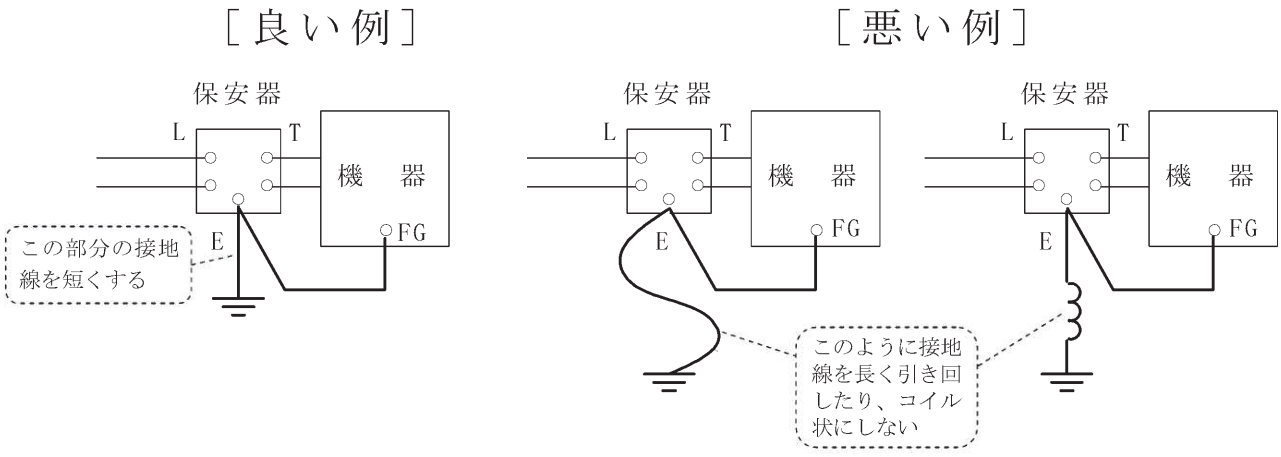
（ａ）　　（ｂ）

図７　共通接地端子への接続方法

（２）接地線の配線

接地線は図８（ａ）のように、できるだけ短く直線的に配線してください。

（ｂ）や（ｃ）のように接地線を長く引き回したり、コイル状にすると保護効果が小さくなります。



（ａ）　　（ｂ）　　（ｃ）

図８　接地線の配線方法

（３）接地線の太さ

接地線はできるだけ太い線を利用してください。（5.5mm^{2}以上の電線）

当社のほとんどの保安器の接地端子には、5.5mm^{2}程度しか接続できませんが、共通接地端子から接地極までは、より太い電線（8mm^{2}以上，22mm^2，38mm^{2}等）の使用を推奨します。

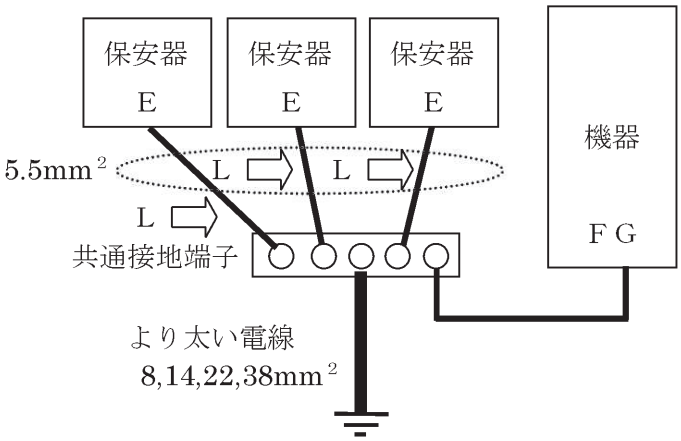


図９　接地線の太さ

（４）LAN，RS-422 等通信用機器の保護

LAN，RS-422，RS-485 回線を使用し、通信用 IC に通信線が直接接続されるような機器は、雷サージに対して特に弱くなります。このような機器に対しては、（１）～（３）の内容に加え、図９のＬ寸法はより短く配線してください。（推奨：15cm 以下）

盤内に機器と保安器を設置する場合の例を図１０に示します。

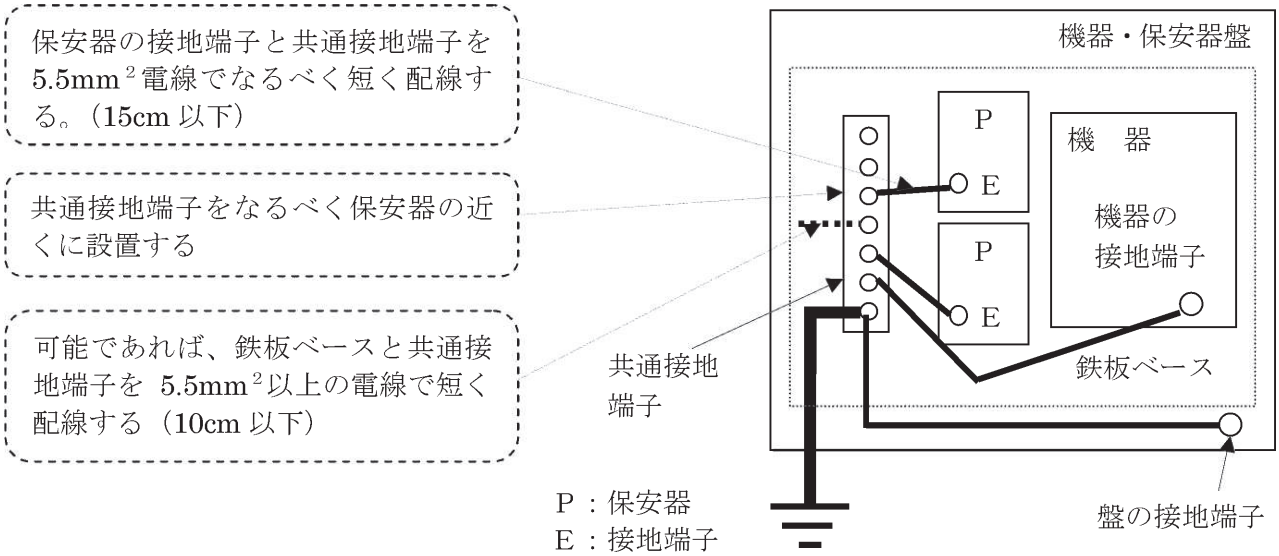


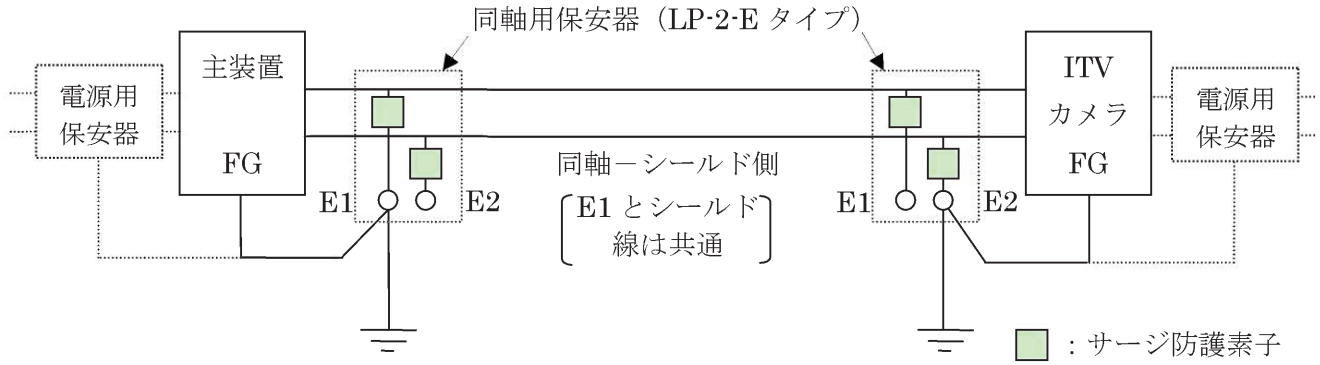
図１０　雷に対して脆弱な通信機器を保護するための接続例

３．３　同軸用保安器（ＬＰ－２－Ｅタイプ）の接地について

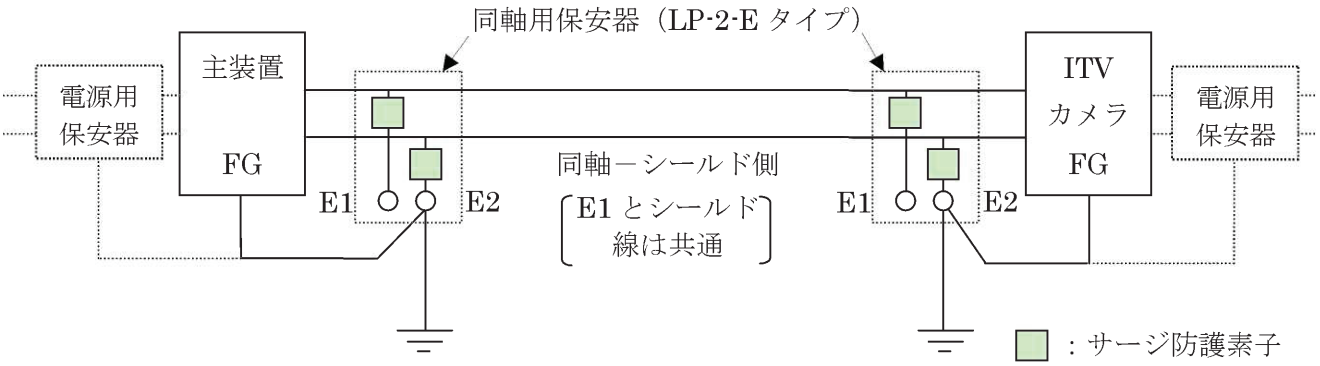
（１）一般的な接続方法

同軸用保安器（ＬＰ－２－Ｅタイプ）には、接地端子が２つあります（E1 と E2)。それぞれの接地端子は、図１１（ａ）のように主装置側は E1 を使用，子機（ITV カメラ等）側は E2 を使用してください。

E1 端子と同軸ケーブルのシールド線は共通となっています。機器等の仕様でシールド線側の接地が問題になる場合は、（ｂ）のように両方とも E2 端子を使用してください。



（ａ）通常の接続例



（ｂ）シールド線を接地できない場合の接続例

図１１　同軸用保安器（ＬＰ－２－Ｅタイプ）の接続方法

（２）カメラ側に接地工事ができない場合

カメラ側に接地線をどうしても配線できない場合にも、保安器を設置することにより線間に発生する異常電圧に対しては有効となります。

カメラ側の電源として商用電源を使用するタイプについては、図の点線のように電源用保安器を接続してください。

３．４　遠方機器の接地について

（１）主装置側から接地線が配線されている場合の問題点

主装置から遠方（特に屋外）に機器がある場合（例：ITV カメラ等）、図１２のように接地線が主装置側から配線されている場合があります。このような配線の場合、遠方の機器側（ITV カメラ等）に対策をしても、雷サージを流す経路がなく機器が故障してしまう恐れがあります。

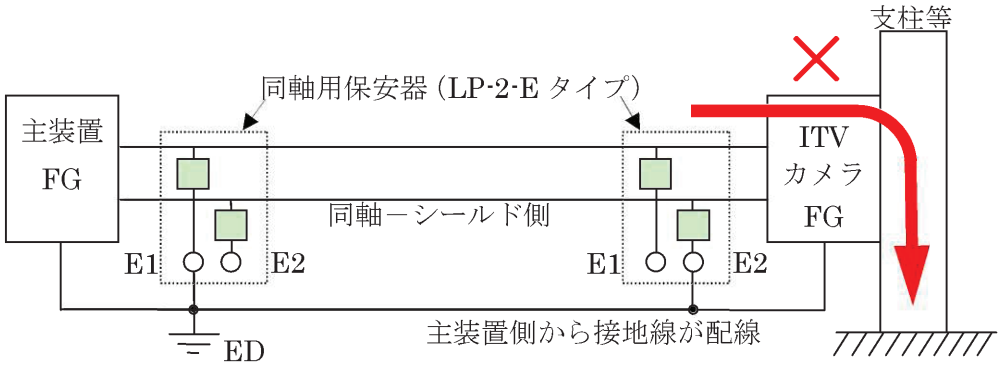
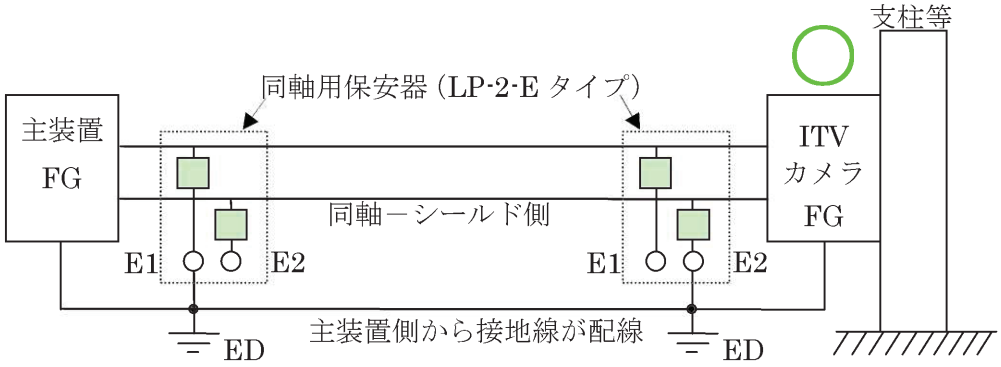


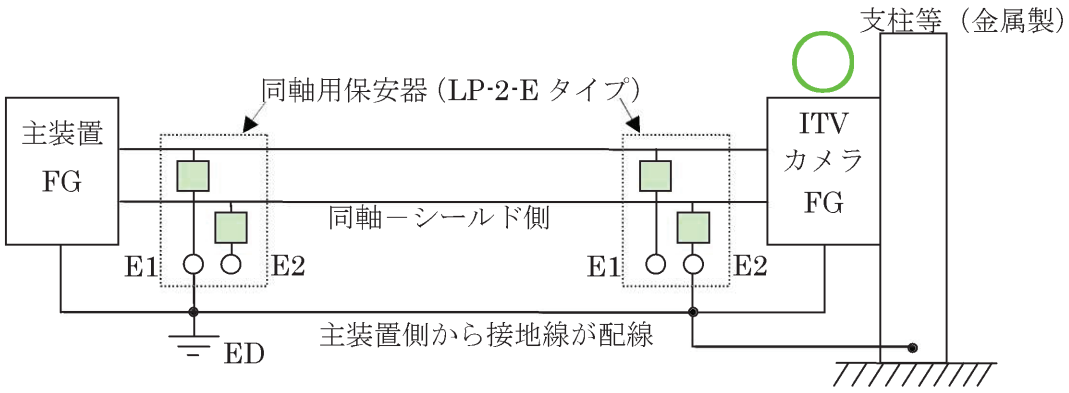
図１２　主装置側から接地線が配線されている場合

（２）主装置側から接地線が配線されている場合の対策例

このような場合には、図１３（ａ）のように、別途接地極を設け連接接地とするか、（ｂ）のように支柱（金属製支柱）に配線してください。



（ａ）対策例１　新たに接地極を設ける



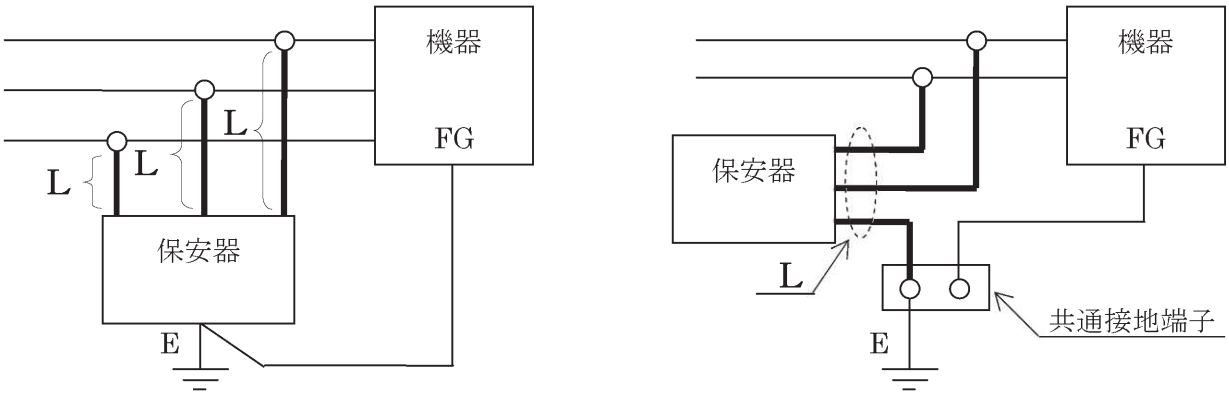
（ｂ）対策例２　金属製支柱に接地線を接続する

図１３　主装置側から接地線が配線されている場合の対策例

４．配線について

４．１　分岐タイプ保安器の場合

図１４のような分岐タイプの保安器（LP-SW2，LP-CW4-H 等）を設置する場合、Ｌ寸法を短く配線してください。（接地線の場合と同じくＬ寸法が長いと保護効果が小さくなります。）

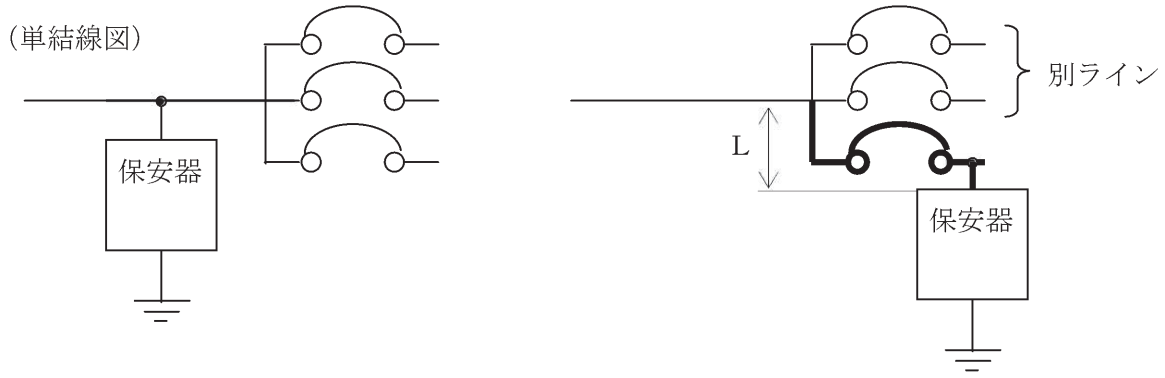


（ａ）ねじ端子の場合　　（ｂ）コネクタ端子の場合

図１４　分岐タイプ保安器の配線図（１）

４．２　分岐タイプ保安器を配電盤や分電盤に設置する場合

分岐タイプの保安器（LP-SW2，LP-CW4-H 等）を配電盤や分電盤に設置する場合、可能な限り、図１５（ａ）のように接続してください。設工上問題であれば（ｂ）でも可能ですが、Ｌ寸法を短く配線してください。（５０ｃｍ以下程度）Ｌが長いと別ラインの保護効果が小さくなります。



（ａ）　　（ｂ）

図１５　分岐タイプ保安器の配線図（２）

４．３　３線タイプの通信用保安器に２線を接続する場合

SP5W3C タイプのような３線式配線に対応した保安器に、2 線を接続する場合には図１６のように、2,C 端子を使用してください。（1,C 端子でも使用可能ですが、2,C 間の方が伝送性能上優れています。）

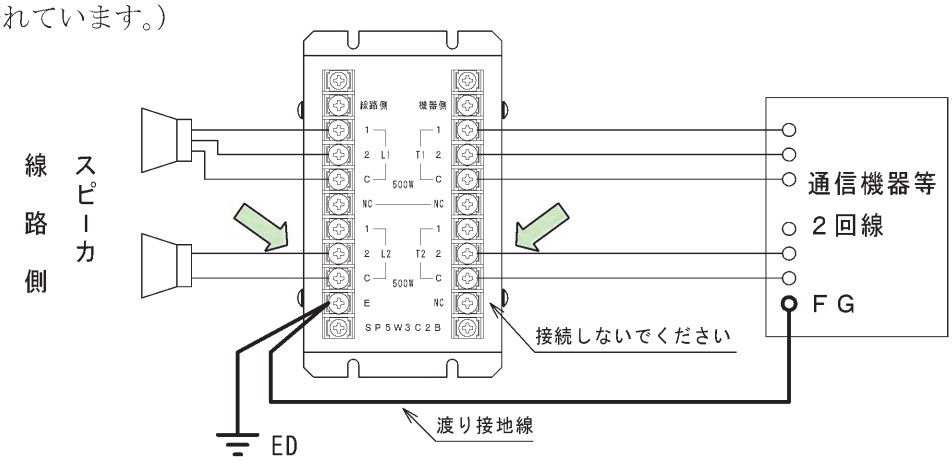


図１６　３線式保安器に２線を接続する方法

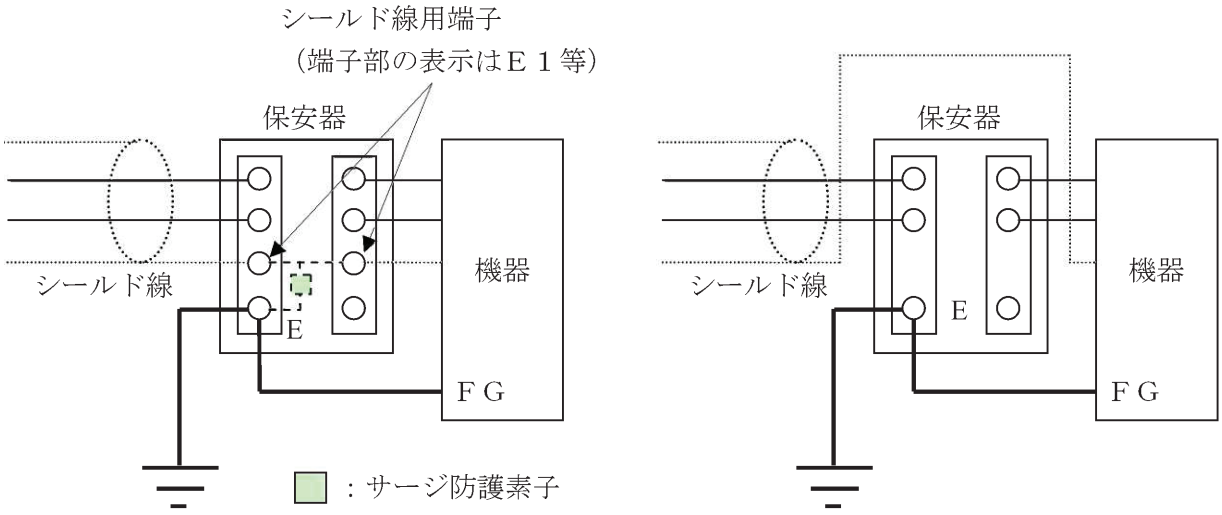
４．４　シールド線を利用する場合

（１）保安器にシールド線用端子がある場合

図１７（ａ）のように、保安器のシールド線用端子に接続してください。

（２）保安器にシールド線用端子がない場合

図１７（ｂ）のように、シールド線を直接機器に接続してください。



（ａ）保安器にシールド線用端子がある場合　　（ｂ）保安器にシールド線用端子がない場合

図１７　シールド線の配線図

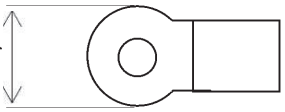
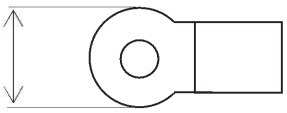
※　シールド線の接地は、機器の仕様のとおり接続してください。
例）中央装置側で接地，端末側は非接地，独立の信号用接地に接続等。

※　保安器のシールド線用端子と接地端子はサージ防護素子で結合しており、非接地側の雷保護効果を向上させます。

４．５　適合圧着端子

各種保安器に接続可能な圧着端子のよび（Ｒ型抜粋）を表１に示します。

表１　各種保安器に接続可能な適合圧着端子

ねじのよび		Ｍ４	Ｍ５
保安器の種類		LP-117，SP タイプ等	LP-115 等
接続可能な寸法		8.6 以下 	13 以下 
電線サイズ	１．２５㎟	Ｒ１．２５－４	Ｒ１．２５－５
	２㎟	Ｒ２－４	Ｒ２－５
	３．５㎟	３．５－４（小型タイプ） 例）ニチフ　：R3.5-4 日本圧着端子：3.5-R4	Ｒ３．５－５
	５．５㎟	５．５－４（小型タイプ） 例）ニチフ　：R5.5-4N 日本圧着端子：5.5-4NS	Ｒ５．５－５
	８㎟	８－４（小型タイプ） 例）ニチフ　：R8-4S 日本圧着端子：8-4NS	Ｒ８－５
	１４㎟	－	Ｒ１４－５

４．６　締付トルク

保安器に電線を接続する際には、表２の締付トルクを参考に端子部に確実にねじ止めしてください。

表２　ねじの呼びと締付トルク

ねじの呼び	締付トルク	
	（Ｎ・ｃｍ）	（ｋｇｆ・ｃｍ）
Ｍ３	５０	５．１
Ｍ４	１２０	１２．２
Ｍ５	２００	２０．４
Ｍ６	２５０	２５．５

5　保守・点検

5．1　端子部（ねじ部）

保安器の設置後、定期的にねじ部の点検（増締）を推奨します。

作業時には、回路上に電気のない状態で行ってください。

5．2　絶縁抵抗測定時の注意点

線路の絶縁抵抗は、保安器を設置したままで測定することができます。

ただし、保安器が動作しない電圧で測定してください。

当社保安器では、おおむね次のようになっています。（※）

電源用保安器　：　500V 以下の絶縁抵抗計

通信用保安器　：　250V 以下の絶縁抵抗計

※　保安器仕様の注記をご確認ください。一部の保安器では 100V 以下の絶縁抵抗計が必要な場合があります。

5．3　機能確認と取替時期

電源用保安器には機能確認灯がついています。消灯した場合は新しい保安器と交換してください。また、全ての保安器には寿命があります。雷頻度の違い等地域差があるため一概には言えませんが、５～１０年程度を目安に交換を推奨します。

通信用保安器については、機能確認機能がありません。雷サージカウンター（SC-10）により動作頻度の把握を行い、600 回程度で交換の目安にして頂くことを推奨します。盤単位やブロック単位で雷サージカウンターを設置すれば経済的です。

当社通信用保安器の故障は一般的に線間でショートとなり、伝送異常となる恐れがあります。同軸用保安器は動作電圧が上昇し保護性能が悪くなる場合があります。

5．4　アレスタチェッカーによる機能確認

保安器に接続されている配線を外し、市販のアレスタチェッカーで機能確認を行うことも可能です。代表的な保安器の正常動作範囲を表３に示します。

表３　保安器の正常動作電圧範囲（アレスタチェッカーによる）

適用回路		保安器の種類	対地間	線路間
電源	AC100V AC200V	LP-117-1，LP-115-1 LP-117-2，LP-115-2	510～690V	確認不可（※）
通信	TEL，スピーカ等	SP5W	297～403V	243～297V
	AC24V，DC24V	SGAD24		42～52V
同軸	ITV 等	LP-2-EB	－	150～250V

※　機能確認等回路が動作するため

お問い合わせは

ダイヘン電機システム株式会社

〒532-8512　大阪市淀川区田川 2-1-11

TEL 06-7177-6760　FAX 06-6308-0962

URL　http://www.daihendds.com

2014 年 10 月発行